

**Programmable analysis circuit for an inductive type rotational velocity sensor used with an internal combustion engine enables straightforward updating of an analysis circuit when required**

**Patent number:** DE19955513

**Publication date:** 2001-05-23

**Inventor:** WINDMUELLER ANDREAS (DE); EIBEN FRANK (DE); GRAF JENS (DE); RESSEL HARTMUT (DE)

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)

**Classification:**

- **International:** G01D5/20; F02D41/00

- **european:** G01D3/02, F02D41/24A, F02D41/34B4, G01D5/20B1

**Application number:** DE19991055513 19991118

**Priority number(s):** DE19991055513 19991118

**Abstract of DE19955513**

Analysis circuit (6) is connected to a signal generator (1) with a sampling inductive signal recorder (4). The analysis circuit digitizes the signal in conjunction with a microprocessor (7). The analysis circuit is connected to the microprocessor by serial interfaces (6.3, 8, 9) which also allow the microprocessor to be used to program the analysis circuit. The serial interface includes a digital data bus (9) for programming while a digitized rotational velocity signal is sent along data bus (10).

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 199 55 513 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 D 5/20**  
F 02 D 41/00

DE 199 55 513 A 1

(21) Aktenzeichen: 199 55 513.3  
(22) Anmeldetag: 18. 11. 1999  
(43) Offenlegungstag: 23. 5. 2001

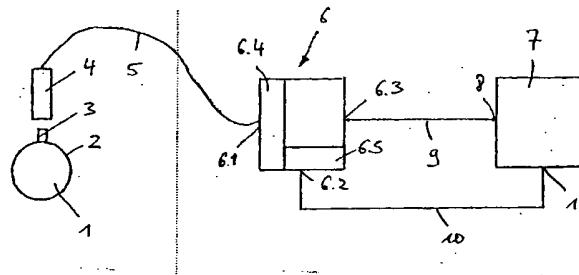
(71) Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:  
Eiben, Frank, 70176 Stuttgart, DE; Graf, Jens, 97469  
Gochsheim, DE; Windmueller, Andreas, 71706  
Markgröningen, DE; Ressel, Hartmut, 72793  
Pfullingen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Konfigurierbare Auswerteschaltung für ein induktiv aufgenommenes Signal

(55) Die Erfindung bezieht sich auf eine Auswerteschaltung (6), welche mit einem Geber (1) abtastenden induktiven Signalaufnehmer (4) verbunden ist. Durch die Auswerteschaltung (6) wird das eingehende Signal digitalisiert, wobei die Auswerteschaltung (6) mit einer Recheneinheit (7) zusammenarbeitet. Zwischen der Auswerteschaltung (6) und einem Mikroprozessor (7) besteht eine serielle Schnittstelle (6.3, 8, 9), über die die Auswerteschaltung (6) durch den Mikroprozessor (7) programmierbar ist.



DE 199 55 513 A 1

## Beschreibung

## Technisches Gebiet

Auf induktivem Wege erfaßte Signale, beispielsweise von einem Geberrad ausgesandte Impulse, werden üblicherweise für eine digitale Weiterverarbeitung digitalisiert, wobei dem induktiven Signal störende Signale ausgefiltert werden.

## Stand der Technik

Aus DE 31 27 220 C2 ist beispielsweise eine Vorrichtung zur Erzeugung einer drehzahlabhängigen Signalfolge bekannt geworden. Aus der periodischen Spannung einer induktiven Geberanordnung, insbesondere eines Induktivsegmentgebers zum Steuern von Zündanlagen einer Brennkraftmaschine, wird die Geberspannung einer Schwellenwertstufe zugeführt. Es sind Einrichtungen zum Verringern der Eigenverstellung vorgesehen, derart, daß der Schaltpunkt der Schwellenwertstufe unabhängig von der Drehzahl in Abhängigkeit vom Drehwinkel fest ist. Die Geberspannung wird vor Zuführung zur Schwellenwertstufe abhängig von der Amplitude der Geberspannung verschoben. Dazu wird ein Kondensator über eine Diode aufgeladen, die am Kondensator anliegende Spannung wird der Geberspannung überlagert, wobei vor der Schwellenwertstufe eine weitere Diode vorgesehen ist, die die überlagerte Spannung gleichrichtet. Für die negative und die positive Halbschwingung der Geberspannung ist jeweils ein getrennter Schaltzweig vorgesehen, der jeweils eine Diode, einen Kondensator sowie eine weitere Diode aufweist.

Der entscheidende Nachteil solcherart beschaffener Schaltungen besteht darin, daß sie ein fest verdrahtetes Schaltschema für einen genau spezifizierten Zweck darstellen und eine Anpassung an künftige, derzeit noch nicht bekannte Anforderungen schwierig zu bewerkstelligen ist.

Des weiteren sind aus dem Stand der Technik Auswerteschaltungen für Motorsteuerungen der Typen CJ 920, CJ 911 sowie CY 03 bekannt, die eine Auswerteschaltung für potentialfreie Eingangssignale eines Induktivgebers aufweisen. Fest vorgegebene Schaltungen enthalten eine Anzahl von Komparatoren, die ebenfalls optimal an eine zu lösende Aufgabenstellung angepaßt sind, dadurch jedoch eine universelle Einsetzbarkeit der Auswerteschaltung für andere Einsatzzwecke erheblich einschränken.

## Darstellung der Erfindung

Mittels der vorgeschlagenen Lösung, eine Auswerteschaltung mit einem Mikroprozessor über eine serielle Schnittstelle zu verbinden und eine Programmierung bzw. eine Konfiguration der Auswerteschaltung durch den Mikroprozessor zu ermöglichen, läßt sich eine solcherart beschaffene Auswerteschaltung universell einsetzen. Für unterschiedliche Anwendungsfälle ist der Einsatz speziell an den jeweiligen Einsatzzweck angepaßter Auswerteschaltungskonfigurationen, sowie der damit einhergehende Entwicklungsaufwand obsolet. Anpassungen an den jeweiligen Einsatzzweck der Auswerteschaltung erfolgen über Softwareanpassungen, die einfach am Mikroprozessor implementierbar sind und eine Verwendung der erfundungsgemäßen Auswerteschaltung/Mikroprozessor-Einheit erlaubt, welche über eine serielle Schnittstelle untereinander verbunden ist. Neben einer extrem hohen Datenübertragungsgeschwindigkeit gestattet die serielle Schnittstelle eine Anpassung der Auswerteschaltung einer nicht bekannten und schwer vorhersehbaren Anforderung über Software.

Die serielle Schnittstelle, mit einem bidirektionalen Datenbus versehen, umfaßt Ein-/Ausgänge sowohl auf Seiten der Auswerteschaltung also auch auf Seiten des Mikroprozessors; die bidirektionale Auslegung des seriellen Datenbusses gestattet sowohl einen Datentransfer vom Mikroprozessor – der Recheneinheit – an die zu konfigurierende Auswerteschaltung, als auch einen Datentransfer von der Auswerteschaltung an den Mikroprozessor. Mittels der als serielle Schnittstelle ausgelegten Verbindung zwischen der Auswerteschaltung und dem Mikroprozessor, programmiert sich der Mikroprozessor die jeweils adäquate Auswerteschaltung, die die der Erfüllung der Anforderungen im Einzelfalle jeweils in optimaler Weise entspricht.

Da auf induktivem Wege erhaltene Signale durchweg von Störgrößen überlagert sind, enthält die Auswerteschaltung einen Signalfilter, der das auf induktivem Wege ermittelte Signal überlagernde Störgrößen vor der Umwandlung des induktiv ermittelten Signales in ein digitales Signal ausfiltert. Somit ist sichergestellt, daß ein weitgehend störungsfreie gehaltenes induktiv aufgenommenes Signal digitalisiert wird. Am Ausgang für das digitalisierte Signal an der Auswerteschaltung steht eine separate Signalleitung zur Verfügung, auf der das digitalisierte Signal an den Mikroprozessor übermittelt wird. Das digitale Signal wird nicht auf den bidirektional gerichteten seriellen Datenbus gegeben, sondern via separater Übertragungsleitung an den Mikroprozessor übermittelt. Der bidirektional gerichtete Bus der seriellen Schnittstelle dient der Konfiguration und der Programmierung der Auswerteschaltung durch den Mikroprozessor, die Übertragung des digitalisierten Signales erfolgt hiervon getrennt.

## Zeichnung

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend erläutert.

**Fig. 1** zeigt das Blockschaltbild der erfundungsgemäßen Auswerteschaltungs-Mikroprozessorkombination.

## Ausführungsvariante

Gemäß des in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispieles tastet ein Induktivaufnehmer ein Geberrad 1 ab. Dieses kann entlang seines Umsanges 2 mit einer oder mehreren Gebermarken 3 versehen sein. Bei der Passage der Flanken der Gebermarken 3 entlang des Kopfes des induktiven Aufnehmers 4, nimmt der Aufnehmer 4 ein entsprechendes Signal auf und übermittelt dies via Übertragungsleitung 5 an den Signaleingang 6.1 der Auswerteschaltung 6.

Die Auswerteschaltung 6 enthält an der Eingangsseite 6.1 einen Wandler 6.4, der das induktiv aufgenommene Signal in ein digitales Signal umwandelt, ferner einen Signalfilter 6.5, der der Übertragungsleitung für ein digitales Drehzahlsignal 10 an den Mikroprozessor 7 vorgeschaltet ist. Das digitalisierte Signal 10 wird an den Digitalsignaleingang 11 des Mikroprozessors 7 geleitet. Aufgrund des digitalen Drehzahlsignals 10 erfolgt eine Weiterverarbeitung der Drehzahlinformation durch den Mikroprozessor 7.

Zwischen dem Mikroprozessor 7 und der Auswerteschaltung 6 ist ein bidirektionaler serieller Datenbus 9 vorgesehen, der die seriellen Schnittstellen 6.3 an der Auswerteschaltung 6 mit derjenigen 8 am Mikroprozessor 7 verbindet. Da die Schnittstelle bevorzugt als SPI-serielle Schnittstelle ausgelegt ist, erfolgt die Datenübertragung mit extrem hoher Geschwindigkeit. Abhängig von dem jeweiligen Einsatzzweck, den die Auswerteschaltung 6 unterworfen wird, läßt sich die Auswerteschaltung 6 mittels des seriellen Busses 9 so konfigurieren und programmieren, daß sie dem in-

dividuellen Einsatzzwecke jeweils angepaßt werden kann. Dies ist deshalb so bedeutsam, weil sich die Auswerteschaltung 6 dann lediglich mit Standardbauteilen und Bauelementen ausstatten läßt, und individuelle Anforderungen an die Auswerteschaltung 6 über die serielle Schnittstelle 6.3, 8 via Mikroprozessor 7 übermittelt werden. Die Programmierbarkeit der Auswerteschaltung 6 über den Mikroprozessor 7 via SPI-serieller Schnittstelle 6.3, 8 gestattet die universelle Einsetzbarkeit einer solchen Auswerteschaltungs-/Recheneinheit 6.7. Es wird vermieden, für unterschiedliche Projekte unterschiedlich konfigurierte Auswerteschaltungen einzusetzen, zu entwickeln und vorzuhalten. Je nach Einsatzzweck übernimmt der Mikroprozessor 7 die Programmierung der Auswerteschaltung 6 für den jeweiligen Einsatzzweck, wodurch die Variantenanzahl von Auswerteschaltungen 6 auf ein unabdingbares Minimum begrenzt werden kann. Später erforderlich werdende zusätzliche Funktionen an der Auswerteschaltung 6, lassen sich durch Softwareimplementierungen einfach und flexibel darstellen. Dies gilt ebenfalls für zukünftige, heute noch nicht bekannte Anforderungen an die Auswerteschaltung 6.

Durch die serielle Schnittstelle 6.3, 8 zwischen der Auswerteschaltung 6 und dem Mikroprozessor 7 kann die Einsatzweise der Auswerteschaltung 6 wesentlich flexibler gehabt werden. Die Konfigurierbarkeit der Auswerteschaltung 6 durch den Mikroprozessor 7 vermeidet eine zu starke Einengung der Einsatzmöglichkeiten einer Auswerteschaltung 6, wenn diese, wie gemeinhin üblich, fest verdrahtet wird. Fest verdrahtete Schaltungsanordnungen, wie die aus dem Stand der Technik bekannt gewordenen, sind nur für bestimmte Anwendungsfälle einsetzbar und lassen sich nicht wie via Mikroprozessor 7 rekonfigurieren und entsprechend des Einsatzzweckes neu programmieren.

Das digitalisierte Signal 10 wird jedoch nicht über den bidirektionalen Bus 9 zwischen der Auswerteschaltung 6 und dem Mikroprozessor 7 ausgetauscht, sondern über einen separaten vorgesehene Datenübertragungsleitung. Der einseitig von der Auswerteschaltung 6 zum Mikroprozessor 7 verlaufende Datenfluß in Bezug auf das digitale Drehzahlsignal 10, ist vom bidirektionalen seriellen Bus 9 zwischen der Auswerteschaltung 6 und dem Mikroprozessor 7 entkoppelt. Die serielle Schnittstelle 6.3, 8 an der Auswerteschaltung 6 und dem Mikroprozessor 7 gestattet eine zur Konfiguration und Programmierung notwendigerweise in beide Richtung verlaufende Datenübermittlung zwischen der Auswerteschaltung 6 und dem Mikroprozessor 7. Neben einer Anwendung in Bezug Drehzahlsignale können ebenso Zündsignale sowie Steuersignale, die beispielsweise von Zündsignalanteilen überlagert werden, durch die Auswerteschaltung 6 nach entsprechender Rekonfiguration in digitale Signale umgewandelt und gefiltert werden. Durch Umprogrammieren der Auswerteschaltung 6 auf die Verarbeitung von Zündsignalen durch den Mikroprozessor 7, läßt sich die Auswerteschaltung 6 an neue Einsatzzwecke ohne Hardwaredremodifikationen anpassen; lediglich die Softwareimplementierung ändert sich und läßt sich via serieller SPI Schnittstelle 6.3, 8, 9 entsprechend der neuen Anmeldung an die Auswerteschaltung 6 übermitteln.

## Bezugszeichenliste

60

- 1 Geberrad
- 2 Umfang
- 3 Geberradmarke
- 4 Induktivaufnehmer
- 5 Übertragungsleitung
- 6 Auswerteschaltung
- 6.1 Signaleingang

65

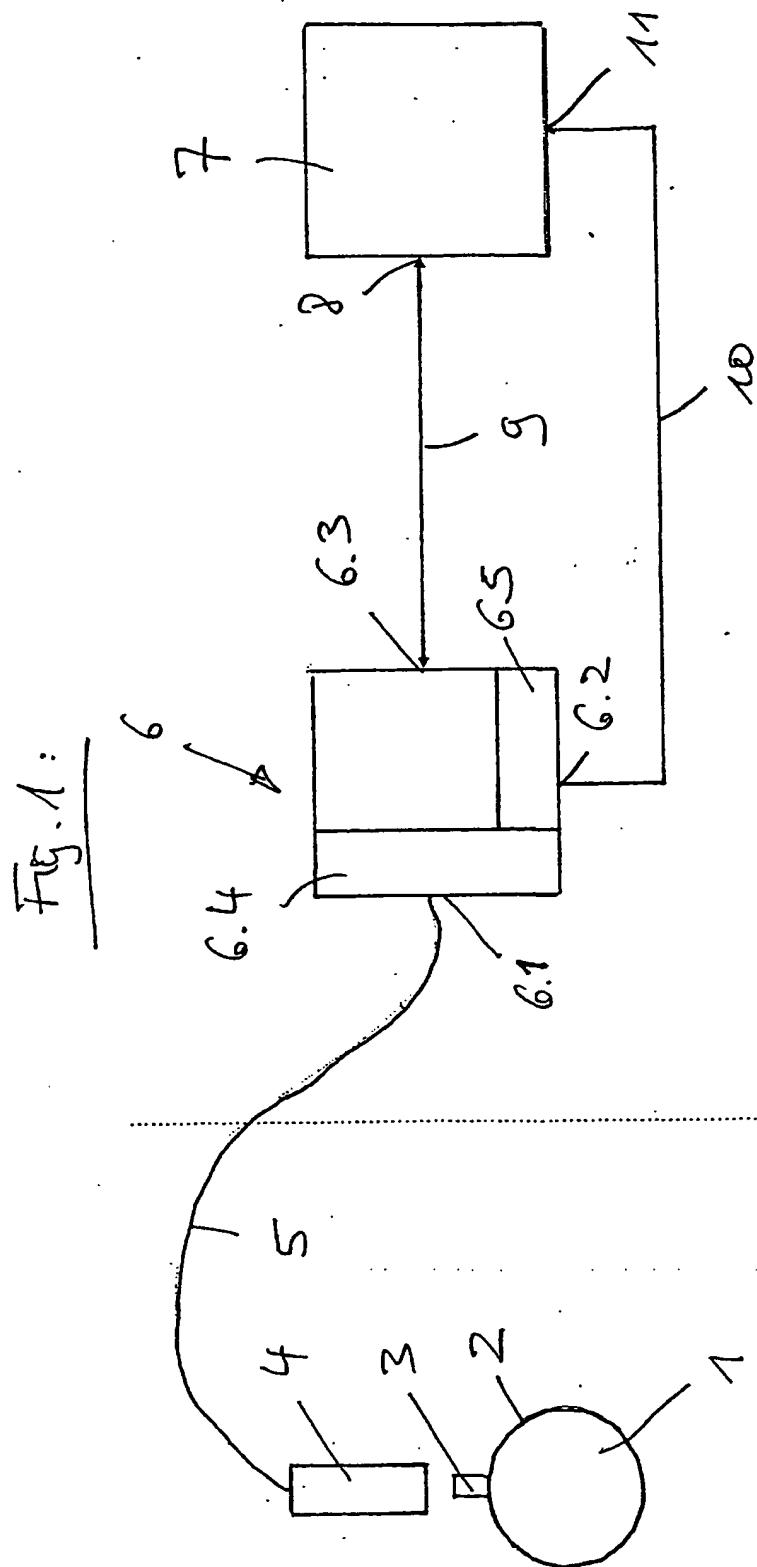
- 6.2 Signalausgang (digital)
- 6.3 Schnittstellenausgang
- 6.4 Signalwandler
- 6.5 Signalfilter
- 7 Mikroprozessor
- 8 Schnittstelleneingang
- 9 serieller Bus (bidirektional)
- 10 digitales Drehzahlsignal
- 11 digitaler Signaleingang

10

## Patentansprüche

1. Auswerteschaltung, welche mit einem abtastenden induktiven Signalaufnehmer (4) verbunden ist, das eingehende Signal digitalisiert und mit einer Recheneinheit (7) zusammenarbeitet, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Auswerteeinheit (6) und einem Mikroprozessor (7) eine serielle Schnittstelle (6.3, 8, 9) vorgesehen ist, über die die Auswerteschaltung (6) durch den Mikroprozessor (7) programмируется ist.
2. Auswerteschaltung (6) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die serielle Schnittstelle einen bidirektionalen Datenbus (9) umfaßt.
3. Auswerteschaltung (6) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (6) einen induktiven Signalaufnehmer (4) filternden Signalfilter (6.5) enthält.
4. Auswerteschaltung (6) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein am Signalausgang (6.2) ansteckendes digitalisiertes Drehzahlsignal (10) an einem Digitalsignaleingang (11) des Mikroprozessors (7) übertragen wird.
5. Auswerteschaltung (6) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die serielle Schnittstelle (6.3, 8, 9) eine SPI-Schnittstelle darstellt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



THIS PAGE BLANK (USPTO)